

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 3 0 日
Date of Application:

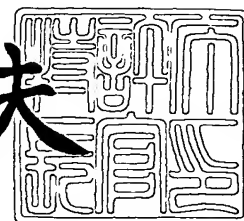
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 8 6 2 1 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 8 6 2 1 4]

出 願 人 株式会社新川
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 2 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 9 7 5 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 S14015

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/60

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都武蔵村山市伊奈平 2 丁目 5 1 番地の 1 株式会社
 新川内

 【氏名】 原口 学

【特許出願人】

 【識別番号】 000146722

 【氏名又は名称】 株式会社新川

【代理人】

 【識別番号】 100075258

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 吉田 研二

 【電話番号】 0422-21-2340

【選任した代理人】

 【識別番号】 100096976

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石田 純

 【電話番号】 0422-21-2340

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 001753

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ボンディング装置におけるオフセット測定機構及びボンディング装置におけるオフセット測定方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ボンディング作業面上の被ボンディング部品の位置を検出する位置検出用カメラと、前記位置検出用カメラとオフセットを有して配置されるボンディングツールと、前記位置検出用カメラと前記ボンディングツールとを一体として前記ボンディング作業面に平行な面内で移動させる移動手段と、を含むボンディング装置における前記オフセットを測定するオフセット測定機構であって、

前記ボンディング作業面に関し、前記位置検出用カメラ及び前記ボンディングツールと反対側に配置され、前記ボンディング作業面側を向くオフセット測定用カメラと、

前記移動手段により、前記位置検出用カメラを前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記オフセット測定用カメラによる前記位置検出用カメラの撮像面の測定に基づいて、前記位置検出用カメラの撮像面内における撮像範囲の基準位置を求める撮像位置測定手段と、

前記移動手段により、前記ボンディングツールを前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記ボンディングツールのツール位置を前記オフセット測定用カメラで測定するツール位置測定手段と、

前記求められた撮像範囲の基準位置の測定値と、前記ツール位置の測定値とに基づいて前記オフセットを算出するオフセット算出手段と、

を備えることを特徴とするボンディング装置におけるオフセット測定機構。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のオフセット測定機構において、

前記位置検出用カメラは、前記撮像面の相互に直交する撮像基準軸の方向と関連付けられる相互に直交する素子配置軸の方向に 2 次元配置された複数の撮像素子を有し、前記撮像範囲の基準位置は、前記複数の撮像素子の 2 次元配置の基準位置であることを特徴とするボンディング装置におけるオフセット測定機構。

【請求項 3】 ボンディング作業面上の被ボンディング部品の位置を検出す

る位置検出用カメラと、前記位置検出用カメラとオフセットを有して配置されるボンディングツールと、前記位置検出用カメラと前記ボンディングツールとを一体として前記ボンディング作業面に平行な面内で移動させる移動手段と、を含むボンディング装置における前記オフセットを測定するオフセット測定機構であって、

前記位置検出用カメラの内部に設けられた部材であって、前記位置検出用カメラの撮像面内における撮像範囲の基準位置に関連付けられた位置でかつ前記位置検出用カメラの撮像面内と異なる部材設置位置に設けられ、前記位置検出用カメラの光学系により、前記部材設置位置に置かれた部材の像が前記ボンディング作業面に向けて投影される測定用基準部材と、

前記ボンディング作業面に関し、前記位置検出用カメラ及び前記ボンディングツールと反対側に配置され、前記ボンディング作業面側を向くオフセット測定用カメラと、

前記移動手段により、前記位置検出用カメラを前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記オフセット測定用カメラによる前記測定用基準部材の位置の測定に基づいて、前記位置検出用カメラの前記撮像範囲の基準位置を求める撮像範囲測定手段と、

前記移動手段により、前記ボンディングツールを前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記ボンディングツールのツール位置を前記オフセット測定用カメラで測定するツール位置測定手段と、

前記求められた撮像範囲の基準位置と、前記ツール位置の測定値とに基づいて前記オフセットを算出するオフセット算出手段と、

を備えることを特徴とするボンディング装置におけるオフセット測定機構。

【請求項 4】 請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 に記載のオフセット測定機構において、

前記位置検出用カメラの物体面と、前記オフセット測定用カメラの物体面とが略一致することを特徴とするボンディング装置におけるオフセット測定機構。

【請求項 5】 請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 に記載のオフセット測定機構において、

前記オフセット測定用カメラは、物体側テレセントリック光学系を有していることを特徴とするボンディング装置におけるオフセット測定機構。

【請求項 6】 請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 に記載のオフセット測定機構において、

前記移動手段により、前記ボンディングツールを、前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、その測定範囲の中で、さらに前記ボンディングツールを移動させ、その移動に対応するオフセット測定用カメラの撮像面上における前記ボンディングツールの像の移動量を測定し、前記ボンディングツールの移動量と前記ボンディングツールの像の移動量とに基づいて前記オフセット測定用カメラの倍率を算出するオフセット測定用カメラ倍率算出手段を備えることを特徴とするボンディング装置におけるオフセット測定機構。

【請求項 7】 請求項 2 に記載のオフセット測定機構において、

前記移動手段により、前記ボンディングツールを、前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記オフセット測定用カメラによる前記複数の撮像素子のあらかじめわかっている寸法の測定に基づいて、前記位置検出用カメラの倍率を算出する位置検出用カメラ倍率算出手段を備えることを特徴とするボンディング装置におけるオフセット測定機構。

【請求項 8】 請求項 3 に記載のオフセット測定機構において、

前記移動手段により、前記ボンディングツールを、前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記オフセット測定用カメラによる前記測定用基準部材のあらかじめわかっている寸法の測定に基づいて、前記位置検出用カメラの倍率を算出する位置検出用カメラ倍率算出手段を備えることを特徴とするボンディング装置におけるオフセット測定機構。

【請求項 9】 請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 に記載のオフセット測定機構において、

前記移動手段により、前記ボンディングツールを、前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、その測定範囲の中で、さらに前記ボンディングツールを移動させ、その移動に対応するオフセット測定用カメラの撮像面上における前記ボンディングツールの像の移動方位を、オフセット測定用カメラの撮像面にお

いて相互に直交する測定基準軸に対して測定し、前記移動手段の相互に直交する移動基準軸に対する前記ボンディングツールの移動方位と、前記ボンディングツールの像の移動方位とに基づいて、前記移動手段の移動基準軸と前記オフセット測定用カメラの測定基準軸との間の相対的傾きを算出するオフセット測定用カメラ傾き算出手段を備えることを特徴とするボンディング装置におけるオフセット測定機構。

【請求項 10】 請求項 2 に記載のオフセット測定機構において、

前記移動手段により、前記位置検出用カメラを、前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記オフセット測定用カメラによる、前記オフセット測定用カメラの撮像面において相互に直交する測定基準軸に対する前記素子配置軸の傾きの測定に基づいて、前記位置検出用カメラの撮像基準軸と前記オフセットカメラの測定基準軸との間の相対的傾きを算出する位置検出用カメラ傾き算出手段を備えることを特徴とするボンディング装置におけるオフセット測定機構。

【請求項 11】 ボンディング作業面上の被ボンディング部品の位置を検出する位置検出用カメラと、前記位置検出用カメラとオフセットを有して配置されるボンディングツールと、前記位置検出用カメラと前記ボンディングツールとを一体として前記ボンディング作業面に平行な面内で移動させる移動手段と、前記ボンディング作業面に関し、前記位置検出用カメラ及び前記ボンディングツールと反対側に配置され、前記ボンディング作業面側を向くオフセット測定用カメラと、を含むボンディング装置における前記オフセットを測定するオフセット測定方法であって、

前記移動手段により、前記位置検出用カメラを前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記オフセット測定用カメラによる前記位置検出用カメラの撮像面の観察に基づいて、前記位置検出用カメラの撮像面内における撮像範囲の基準位置を測定する撮像位置測定工程と、

前記移動手段により、前記ボンディングツールを前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記ボンディングツールのツール位置を前記オフセット測定用カメラで測定するツール位置測定工程と、

前記撮像範囲の基準位置の測定値と、前記ツール位置の測定値とに基づいて前

記オフセットを算出するオフセット算出工程と、

を備えることを特徴とするボンディング装置におけるオフセット測定方法。

【請求項 12】 ボンディング作業面上の被ボンディング部品の位置を検出する位置検出用カメラと、前記位置検出用カメラとオフセットを有して配置されるボンディングツールと、前記位置検出用カメラと前記ボンディングツールとを一体として前記ボンディング作業面に平行な面内で移動させる移動手段と、前記位置検出用カメラの内部に設けられた部材であって、前記位置検出用カメラの撮像面内における撮像範囲の基準位置に関連付けられた位置でかつ前記位置検出用カメラの撮像面内と異なる部材設置位置に設けられ、前記位置検出用カメラの光学系により、前記部材設置位置に置かれた部材の像が前記ボンディング作業面に向けて投影される測定用基準部材と、前記ボンディング作業面に関し、前記位置検出用カメラ及び前記ボンディングツールと反対側に配置され、前記ボンディング作業面側を向くオフセット測定用カメラと、を含むボンディング装置における前記オフセットを測定するオフセット測定方法であって、

前記移動手段により、前記位置検出用カメラを前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記オフセット測定用カメラによる前記測定用基準部材の位置の観察に基づいて、前記位置検出用カメラの前記撮像範囲の基準位置を測定する撮像範囲測定工程と、

前記移動手段により、前記ボンディングツールを前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記ボンディングツールのツール位置を前記オフセット測定用カメラで測定するツール位置測定工程と、

前記撮像範囲の基準位置の測定値と、前記ツール位置の測定値とに基づいて前記オフセットを算出するオフセット算出工程と、

を備えることを特徴とするボンディング装置におけるオフセット測定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ボンディング装置におけるオフセット測定機構及びオフセット測定方法に係り、特にボンディング装置における位置検出用カメラとボンディングツ

ールとの間のオフセットを測定するオフセット測定機構及びオフセット測定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば半導体デバイスと回路基板との間を細いワイヤで接続するワイヤボンディング装置においては、半導体デバイス上のボンディング位置を位置検出用のカメラで検出し、その位置にボンディングツールを移動させてボンディング作業を行う。この場合、ボンディングツールの軸心を位置検出用カメラの光軸と一致して配置すると、位置検出の視野の妨げとなるので、通常は位置検出用カメラとボンディングツールとは所定の距離だけ離して配置される。この位置検出用カメラの光軸とボンディングツールの軸心との間の所定の距離はオフセットと呼ばれ、ボンディング作業における位置決めの基準となる重要な量である。しかし、このオフセットは、ボンディング作業時において高温のボンディングステージからの輻射熱や光学系における発熱等、あるいはボンディングのための移動部分における摩耗等の経時変化により、時々刻々変化する。

【0003】

そこで、特許文献1においては、ボンディング装置に対して固定されたリファレンス部材と、リファレンス部材を観察できるオフセット補正用カメラを設けて正確なオフセット量を求める方法を開示している。すなわち、まずリファレンス部材の上方に位置検出用カメラの光軸を移動させてリファレンス部材と位置検出用カメラとの相対位置を測定する。次に所定のオフセット量に従ってボンディングツールをリファレンス部材の上方に移動させてリファレンス部材とボンディングツールとの相対位置をオフセット補正用カメラにより測定する。そしてこれらの測定結果に基きオフセット量を補正して正確なオフセット量を求める。

【0004】

また、特許文献2においては、オフセット補正用カメラを用いずに、位置検出用カメラでリファレンス部材とボンディングツールの相対位置を測定できる方法を開示している。すなわち、オフセット補正用カメラの代わりに、例えばレーザダイオード、ハーフミラー、プリズム等の光学部品を配置した光学系を構成して

、リファレンス部材とボンディングツールの像光を位置検出用カメラに導き、位置検出用カメラによりリファレンス部材とボンディングツールの相対位置を測定する。

【0005】

【特許文献1】

特許第2982000号公報

【特許文献2】

特開2001-203234号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献1, 2によるオフセット量の補正方法は、リファレンス部材を設け、そのリファレンス部材を基準として、位置検出用カメラの位置及びボンディングツールの位置をそれぞれ測定し、それらの測定結果に基づいてオフセット量を求めるものである。したがって、リファレンス部材が位置検出用カメラやオフセット補正用カメラの外部の基準位置に固定して設けられる。そのため、リファレンス部材の汚れが生ずる。また、リファレンス部材とボンディングツールとの相対位置を正確に測定するには、ボンディングツールの先端とリファレンス部材の双方の像を同時に明瞭に測定する必要がある、そのため、ボンディングツールをリファレンス部材に出来るだけ近接させる。この近接作業中にボンディングツールがリファレンス部材に衝突し、リファレンス部材を破損する恐れがある。

【0007】

このように、従来技術のオフセット測定法においては、位置測定の基準となるリファレンス部材が外部に露出しているため、リファレンス部材の汚染、破損等の問題があり、オフセット測定が長期的に安定して行うことが困難なことがある。

【0008】

また、外部に露出するリファレンス部材の扱いには注意を要するため、ボンディング装置の各構成要素の配置についてその自由度が制限されることがある。

【0009】

本発明の目的は、かかる従来技術の課題を解決し、オフセット測定を長期的に安定して行うことが出来るボンディング装置におけるオフセット測定機構及びオフセット測定方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に係るボンディング装置におけるオフセット測定機構は、ボンディング作業面上の被ボンディング部品の位置を検出する位置検出用カメラと、前記位置検出用カメラとオフセットを有して配置されるボンディングツールと、前記位置検出用カメラと前記ボンディングツールとを一体として前記ボンディング作業面に平行な面内で移動させる移動手段と、を含むボンディング装置における前記オフセットを測定するオフセット測定機構であって、前記ボンディング作業面に関し、前記位置検出用カメラ及び前記ボンディングツールと反対側に配置され、前記ボンディング作業面側を向くオフセット測定用カメラと、前記移動手段により、前記位置検出用カメラを前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記オフセット測定用カメラによる前記位置検出用カメラの撮像面の測定に基づいて、前記位置検出用カメラの撮像面内における撮像範囲の基準位置を求める撮像位置測定手段と、前記移動手段により、前記ボンディングツールを前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記ボンディングツールのツール位置を前記オフセット測定用カメラで測定するツール位置測定手段と、前記求められた撮像範囲の基準位置の測定値と、前記ツール位置の測定値とに基づいて前記オフセットを算出するオフセット算出手段と、を備えることを特徴とする。

【0011】

上記構成により、オフセット測定用カメラによる位置検出用カメラの撮像面の測定に基づいて、位置検出用カメラの撮像面内における撮像範囲の基準位置を求め、ボンディングツールのツール位置をオフセット測定用カメラで測定し、これらの測定値に基づいてオフセットを算出する。つまり、オフセット測定用カメラはボンディング装置に対して固定であるので、その測定基準軸や測定基準原点をリファレンスとして用いることが出来る。例えば、オフセット測定用カメラの測

定面、例えば撮像面の基準点に対して位置検出用カメラの撮像範囲の基準位置を測定し、ボンディングツールのツール位置を測定すれば、これらの測定結果に基づきオフセットを求めることが出来る。したがって、汚染や破損の恐れのある外部露出型のリファレンス部材を用いずにオフセットを算出でき、オフセット測定を長期的に安定して行うことが出来る。

【0 0 1 2】

また、前記位置検出用カメラは、前記撮像面の相互に直交する撮像基準軸の方向と関連付けられる相互に直交する素子配置軸の方向に2次元配置された複数の撮像素子を有し、前記撮像範囲の基準位置は、前記複数の撮像素子の2次元配置の基準位置であることが好ましい。

【0 0 1 3】

上記構成により、撮像位置の基準位置を求めるのに2次元配置された複数の撮像素子を用いる。2次元配置された複数の撮像素子は、その形状、輪郭等に規則性があるので、位置の特定を容易に行うことが出来る。

【0 0 1 4】

また、本発明に係るボンディング装置におけるオフセット測定機構は、ボンディング作業面上の被ボンディング部品の位置を検出する位置検出用カメラと、前記位置検出用カメラとオフセットを有して配置されるボンディングツールと、前記位置検出用カメラと前記ボンディングツールとを一体として前記ボンディング作業面に平行な面内で移動させる移動手段と、を含むボンディング装置における前記オフセットを測定するオフセット測定機構であって、前記位置検出用カメラの内部に設けられた部材であって、前記位置検出用カメラの撮像面内における撮像範囲の基準位置に関連付けられた位置でかつ前記位置検出用カメラの撮像面内と異なる部材設置位置に設けられ、前記位置検出用カメラの光学系により、前記部材設置位置に置かれた部材の像が前記ボンディング作業面に向けて投影される測定用基準部材と、前記ボンディング作業面に関し、前記位置検出用カメラ及び前記ボンディングツールと反対側に配置され、前記ボンディング作業面側を向くオフセット測定用カメラと、前記移動手段により、前記位置検出用カメラを前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記オフセット測定用カメラに

よる前記測定用基準部材の位置の測定に基づいて、前記位置検出用カメラの前記撮像範囲の基準位置を求める撮像範囲測定手段と、前記移動手段により、前記ボンディングツールを前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記ボンディングツールのツール位置を前記オフセット測定用カメラで測定するツール位置測定手段と、前記求められた撮像範囲の基準位置と、前記ツール位置の測定値とに基づいて前記オフセットを算出するオフセット算出手段と、を備えることを特徴とする。

【0015】

上記構成により、位置検出用カメラの内部の部材設置位置に測定用基準部材を設ける。そして、位置検出用カメラの光学系により、部材設置位置に置かれた部材の像をボンディング作業面に向けて投影し、オフセット測定用カメラによりその投影像から測定用基準部材の位置を測定し、位置検出用カメラの撮像範囲の基準位置を求める。また、ボンディングツールのツール位置をオフセット測定用カメラで測定し、これらの測定値に基づいてオフセットを算出する。

【0016】

つまり、オフセット測定用カメラはボンディング装置に対して固定であるので、その測定基準軸や測定基準原点をリファレンスとして用い、例えば撮像面の基準点に対して測定用基準部材の位置を測定し、ボンディングツールのツール位置を測定すれば、これらの測定結果に基きオフセットを求めることが出来る。したがって、汚染や破損の恐れのある外部露出型のリファレンス部材を用いずにオフセットを算出でき、オフセット測定を長期的に安定して行うことが出来る。

【0017】

また、前記位置検出用カメラの物体面と、前記オフセット測定用カメラの物体面とが略一致することが好ましい。ここで物体面とは、光学系における物体面のことで、その光学系を設計する際に観察する物体が配置されることを前提とした面を指し、物体面上に被観察物体を配置すれば、もっとも精度よく観察ができる。上記構成により、位置検出用カメラの撮像面がその物体面上に精度よく投影され、その投影像はオフセット測定用カメラの物体面にあるので、精度よくオフセット測定用カメラの撮像面に投影される。したがって、外部に露出した特別なり

ファレンス部材を用いることなく、位置検出用カメラの撮像範囲の基準位置について測定が容易となる。

【0 0 1 8】

また、前記オフセット測定用カメラは、物体側テレセントリック光学系を有していることが好ましい。上記構成により、位置検出用カメラの物体面の位置や、ボンディングツールの位置が変動しても、安定した位置測定が可能となる。

【0 0 1 9】

また、前記移動手段により、前記ボンディングツールを、前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、その測定範囲の中で、さらに前記ボンディングツールを移動させ、その移動に対応するオフセット測定用カメラの撮像面上における前記ボンディングツールの像の移動量を測定し、前記ボンディングツールの移動量と前記ボンディングツールの像の移動量とに基づいて前記オフセット測定用カメラの倍率を算出するオフセット測定用カメラ倍率算出手段を備えることが好ましい。

【0 0 2 0】

上記構成により、オフセット測定用カメラの公称倍率でなく、現実のボンディングツールの移動量測定に基づいて実測倍率を求めることができ、オフセット算出の精度を向上できる。

【0 0 2 1】

また、前記移動手段により、前記ボンディングツールを、前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記オフセット測定用カメラによる前記複数の撮像素子のあらかじめわかっている寸法の測定に基づいて、前記位置検出用カメラの倍率を算出する位置検出用倍率算出手段を備えることが好ましい。

【0 0 2 2】

また、前記移動手段により、前記ボンディングツールを、前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記オフセット測定用カメラによる前記測定用基準部材のあらかじめわかっている寸法の測定に基づいて、前記位置検出用カメラの倍率を算出する位置検出用カメラ倍率算出手段を備えることが好ましい。

【0 0 2 3】

上記構成により、位置検出用カメラの公称倍率でなく、撮像素子の実寸法または測定用基準部材の実寸法測定に基づいて実測倍率を求めることができ、オフセット算出の精度を向上できる。

【 0 0 2 4 】

また、前記移動手段により、前記ボンディングツールを、前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、その測定範囲の中で、さらに前記ボンディングツールを移動させ、その移動に対応するオフセット測定用カメラの撮像面上における前記ボンディングツールの像の移動方位を、オフセット測定用カメラの撮像面において相互に直交する測定基準軸に対して測定し、前記移動手段の相互に直交する移動基準軸に対する前記ボンディングツールの移動方位と、前記ボンディングツールの像の移動方位とに基づいて、前記移動手段の移動基準軸と前記オフセット測定用カメラの測定基準軸との間の相対的傾きを算出するオフセット測定用カメラ傾き算出手段を備えることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

上記構成により、現実のボンディング環境において、実際に生じているボンディングツールの移動方位測定に基づいて、移動手段の移動基準軸とオフセット測定用カメラの測定基準軸との間の相対的傾きを求めることができ、オフセット算出の精度を向上できる。

【 0 0 2 6 】

また、前記移動手段により、前記位置検出用カメラを、前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記オフセット測定用カメラによる、前記オフセット測定用カメラの撮像面において相互に直交する測定基準軸に対する前記素子配置軸の傾きの測定に基づいて、前記位置検出用カメラの撮像基準軸と前記オフセットカメラの測定基準軸との間の相対的傾きを算出する位置検出用カメラ傾き算出手段を備えることが好ましい。

【 0 0 2 7 】

上記構成により、現実のボンディング環境において、実際に生じている撮像素子の素子配置軸についての傾きの測定に基づいて、位置検出用カメラの撮像基準軸とオフセットカメラの測定基準軸との間の相対的傾きを求めることができ、オ

フセット算出の精度を向上できる。この場合、実測される撮像素子の素子配置軸についての傾きには、撮像素子の素子配置軸自体がオフセットカメラの測定基準軸に対して傾いている成分と、位置検出用カメラの撮像基準軸自体が撮像面と物体面までの光路においてねじれる成分と、を含み、いわば位置検出用カメラについての総合的な撮像基準軸の傾きを示している。

【0028】

また、本発明に係るボンディング装置におけるオフセット測定方法は、ボンディング作業面上の被ボンディング部品の位置を検出する位置検出用カメラと、前記位置検出用カメラとオフセットを有して配置されるボンディングツールと、前記位置検出用カメラと前記ボンディングツールとを一体として前記ボンディング作業面に平行な面内で移動させる移動手段と、前記ボンディング作業面に關し、前記位置検出用カメラ及び前記ボンディングツールと反対側に配置され、前記ボンディング作業面側を向くオフセット測定用カメラと、を含むボンディング装置における前記オフセットを測定するオフセット測定方法であって、前記移動手段により、前記位置検出用カメラを前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記オフセット測定用カメラによる前記位置検出用カメラの撮像面の観察に基づいて、前記位置検出用カメラの撮像面内における撮像範囲の基準位置を測定する撮像位置測定工程と、前記移動手段により、前記ボンディングツールを前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記ボンディングツールのツール位置を前記オフセット測定用カメラで測定するツール位置測定工程と、前記撮像範囲の基準位置の測定値と、前記ツール位置の測定値とに基づいて前記オフセットを算出するオフセット算出工程と、を備えることを特徴とする。

【0029】

また、本発明に係るボンディング装置におけるオフセット測定方法は、ボンディング作業面上の被ボンディング部品の位置を検出する位置検出用カメラと、前記位置検出用カメラとオフセットを有して配置されるボンディングツールと、前記位置検出用カメラと前記ボンディングツールとを一体として前記ボンディング作業面に平行な面内で移動させる移動手段と、前記位置検出用カメラの内部に設けられた部材であって、前記位置検出用カメラの撮像面内における撮像範囲の基

準位置に関連付けられた位置でかつ前記位置検出用カメラの撮像面内と異なる部材設置位置に設けられ、前記位置検出用カメラの光学系により、前記部材設置位置に置かれた部材の像が前記ボンディング作業面に向けて投影される測定用基準部材と、前記ボンディング作業面に関し、前記位置検出用カメラ及び前記ボンディングツールと反対側に配置され、前記ボンディング作業面側を向くオフセット測定用カメラと、を含むボンディング装置における前記オフセットを測定するオフセット測定方法であって、前記移動手段により、前記位置検出用カメラを前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記オフセット測定用カメラによる前記測定用基準部材の位置の観察に基づいて、前記位置検出用カメラの前記撮像範囲の基準位置を測定する撮像範囲測定工程と、前記移動手段により、前記ボンディングツールを前記オフセット測定用カメラの測定範囲に移動させ、前記ボンディングツールのツール位置を前記オフセット測定用カメラで測定するツール位置測定工程と、前記撮像範囲の基準位置の測定値と、前記ツール位置の測定値とに基づいて前記オフセットを算出するオフセット算出工程と、を備えることを特徴とする。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて本発明に係る実施の形態につき詳細に説明する。図1は、オフセット調整機構を備えたボンディング装置10のブロック図である。なお、以下の説明では、ボンディング装置としてワイヤボンディング装置につき説明するが、ワイヤを用いないボンディング装置、例えばバンプを備えた半導体デバイスとリードフレーム間でワイヤレスボンディングする場合、あるいは半導体デバイスと他の部品、例えば他の半導体デバイス等との間で正確な位置決めの下でダイボンディングする場合等にも適用できる。

【0031】

図1において、ボンディング装置10は、ボンディングヘッド12とボンディングヘッドを水平面内で移動させる移動機構14、リードフレーム等を搬送する搬送機構16、後述するオフセットを測定するためのオフセット測定用カメラ18、及び各構成要素を全体として制御する制御ブロック20を備える。

【0032】

ボンディングヘッド12には、カメラホルダ22を介して位置検出用カメラ24が取付けられ、また、ボンディングアーム26を介してボンディングツール28が取付けられる。位置検出用カメラ24は、ボンディング対象のボンディング個所の位置を検出するカメラで、その物体面はボンディング対象の表面に設定される。ボンディングツール28は、細いワイヤを挿通し保持する筒状のキャピラリで、ボンディングアーム26により上下方向に移動可能である。ボンディングツール28には、図示されていない超音波トランスデューサからボンディングエネルギーが供給される。

【0033】

位置検出用カメラ24とボンディングツール28とは、お互いにオフセットをもって配置され、そのオフセットを維持しつつ、ボンディングヘッド12と一体として移動機構14により水平面内で移動可能である。

【0034】

搬送機構16は、例えばLSIチップがダイボンディングされたリードフレーム等の被ボンディング部品30をキャリアに搭載し、ボンディングツール28の下方のボンディング作業領域に搬送する機構である。

【0035】

制御ブロック20は、各構成要素の動作制御を行う機能を有し、一般的なコンピュータで構成することが出来る。被ボンディング部品30についてワイヤボンディングを行う制御の他、位置検出用カメラ24とボンディングツール28との間のオフセットを算出し、補正を行う機能を有する。

【0036】

制御ブロック20は、オフセット算出のため、位置検出用カメラ24の撮像面の基準位置を求める撮像位置測定部42、ボンディングツールの位置を求めるツール位置測定部44、オフセットを算出し補正するオフセット算出部46、オフセット測定用カメラ18の倍率を算出する第1倍率算出部48、位置検出用カメラ24の倍率を算出する第2倍率算出部49、移動機構14の移動基準軸とオフセット測定用カメラ18の測定基準軸との間の傾きを求める第1傾き算出部50

、位置検出用カメラ 2 4 の撮像基準軸とオフセット測定用カメラ 1 8 の測定基準軸との間の傾きを求める第 2 傾き算出部 5 2、及び移動機構 1 4 の移動を制御する移動機構制御部 5 4 とを備える。

【0 0 3 7】

図 2 は、ボンディング装置 1 0 の部分斜視図で、オフセット測定における様子を概念的に示す図である。図において、搬送機構を省略し、被ボンディング部品の表面に対応するボンディング作業面 6 0 を 2 点鎖線で示した。なお、搬送装置は、オフセット測定において退避させてもよく、あるいは、位置検出用カメラ 2 4 を搬送装置と干渉しない位置に配置し、オフセット測定においても搬送装置を退避しないものとすることもできる。位置検出用カメラ 2 4 の物体面はこのボンディング作業面 6 0 の上に合うように設定され、また、ボンディングツール 2 8 がボンディング作業を行うときはその先端がやはりボンディング作業面 6 0 の上まで降下するように設定される。図で示すように、位置検出用カメラ 2 4 とボンディングツール 2 8 とはオフセット 6 2 を有してボンディング作業面 6 0 に関し同じ側に配置され、オフセット測定用カメラ 1 8 は、ボンディング作業面 6 0 に関しその反対側に配置される。

【0 0 3 8】

位置検出用カメラ 2 4 は、ボンディング作業面を向く撮像カメラである。位置検出用カメラ 2 4 は、円筒状の鏡筒の内部に、2 次元配置された複数の撮像素子 7 0 が設けられた撮像面 7 2 と、撮像面 7 2 を像面とし、ボンディング作業面 6 0 を物体面とする光学レンズ 7 4 を備える。ここで物体面とは、光学系における物体面のことで、その光学系を設計する際に観察する物体が配置されることを前提とした面を指す。つまり、物体面上に点光源を配置すれば、その光源から発せられた光は撮像面にその光学系の設計仕様を満たす大きさの点像となって集光するので、物体面上に被観察物体を配置すれば、もっとも精度よく観察ができる。光学レンズ 7 4 は、単一のレンズでもよいが、複数のレンズ及びフィルタ等の光学部品を組合せた光学系で構成することもできる。光学レンズ 7 4 は、撮像面 7 2 上の複数の撮像素子 7 0 の像 7 8 を、光路 7 6 によりボンディング作業面 6 0 に形成する機能を有する。

【0039】

オフセット測定用カメラ18は、位置検出用カメラ24とは別に設けられ、ボンディング作業面60を向くカメラであり、その物体面は、ボンディング作業面60の上に設定される。オフセット測定用カメラ18は、円筒状の鏡筒の内部に、2次元配置された複数の撮像素子80が設けられた撮像面82と、撮像面82を像面とし、ボンディング作業面60を物体面とする光学レンズ84を備える。光学レンズ84は、単一のレンズでもよいが、複数のレンズ及びフィルタ等の光学部品を組合せた光学系で構成することもできる。光学レンズ84は、ボンディング作業面60の上に形成されている像を、光路86により、オフセット測定用カメラ18の撮像面82に投影する機能を有する。撮像素子80は、投影された像を検出し、制御ブロック20の撮像位置測定部42に出力する機能を有する。図の例では、ボンディング作業面60の上に形成されている、位置検出用カメラ24の複数の撮像素子70の像78が、光路86により、オフセット測定用カメラ18の撮像面82に投影され、撮像素子80により検出される。

【0040】

図3は、オフセット測定用カメラ18により位置検出用カメラ24の撮像素子を検出する様子を光学経路により説明する図である。まず、移動機構によりボンディングヘッドを移動させて、位置検出用カメラ24をオフセット測定用カメラ18の視野、すなわち測定範囲に移動する。その状態において、図に示すように、位置検出用カメラ24の光学レンズ74による光学経路は、像面を撮像面72に、物体面をボンディング作業面60に有するように設定されるので、撮像面72上の撮像素子70は、光学レンズ74により光路76を通過して、ボンディング作業面60上に像を結ぶ。また、オフセット測定用カメラ18の光学レンズ84による光学経路は、像面を撮像面82に、物体面をボンディング作業面に有するように設定されるので、ボンディング作業面60上の像は、光学レンズ84による光路86を通過して、撮像素子80の上に投影される。このようにして、2つのカメラの物体面を一致させることにより、位置検出用カメラ24の撮像素子の像(70)を、オフセット測定用カメラ18の撮像素子80で検出することが出来る。

【0041】

図4は、オフセット測定用カメラ18の撮像面82内における撮像素子80において、位置検出用カメラ24の撮像素子の像（70）が投影される様子を示す図である。

【0042】

図5は、オフセット測定用カメラ18によりボンディングツール28の先端を検出する様子を光学経路により説明する図である。まず、移動機構によりボンディングヘッドを移動させて、ボンディングツール28をオフセット測定用カメラ18の視野、すなわち測定範囲に移動し、ボンディングアームを下降させて、ボンディングツール28の先端がボンディング作業面60上に来るようにする。上記のように、オフセット測定用カメラ18の光学レンズ84による光学経路は、像面を撮像面82に、物体面をボンディング作業面に有するように設定される。したがって、ボンディング作業面60上にあるボンディングツール28の先端は、光学レンズ84による光路86を通して、撮像素子80の上に像を形成する。このようにして、ボンディングツール28の先端をオフセット測定用カメラ18の物体面に合わせることで、ボンディングツールの先端の像（28）を、オフセット測定用カメラ18の撮像素子80で検出することが出来る。

【0043】

図6は、オフセット測定用カメラ18の撮像面82内における撮像素子80において、ボンディングツール28の先端が投影される様子を示す図である。

【0044】

なお、上記の説明で、光学レンズ74の物体面と光学レンズ84の物体面が一致するとしたが、かかる光学レンズ74、光学レンズ84の代わりに、物体側テレセントリック光学系を用いることが出来る。物体側テレセントリックレンズまたは物体側テレセントリック光学系とは、結像する主光線がレンズの後側焦点を通るようにした光学系で、結像面への対向方向の位置ずれに対する許容範囲が広く、特に平行光である透過光で照射した場合に物体位置が変動しても像の大きさ、すなわち光軸からの距離が変化しないことで知られている。この物体側テレセントリック光学系を用いることで、位置検出用カメラ24及びオフセット測定用

カメラ 1 8 の相対位置がボンディング作業面 6 0 に対して変動しても、検出すべき像 (7 0) , (2 8) の大きさをほとんど変化させずに、オフセット測定用カメラ 1 8 により像を検出することが出来る。

【 0 0 4 5 】

次に、上記構成において、オフセット測定用カメラ 1 8 を用いて位置検出用カメラ 2 4 とボンディングツール 2 8 との間のオフセットを測定する方法を、図 7 のフローチャートと、オフセット測定用カメラ 1 8 の撮像素子 8 0 上における像の様子を示す図 8 とを用いて説明する。

【 0 0 4 6 】

まず、位置検出用カメラ 2 4 を、オフセット測定用カメラ 1 8 の測定範囲に移動する (S 1 0) 。移動は、制御ブロック 2 0 の移動機構制御部 5 4 により移動機構 1 4 を制御して行う。この状態で、オフセット測定用カメラ 1 8 の撮像面 8 2 の撮像素子 8 0 において、位置検出用カメラ 2 4 の撮像面 7 2 内の撮像素子の像 (7 0) が図 8 に示すように投影される。投影された像は、撮像素子 8 0 により検出されて、そのデータが制御ブロック 2 0 の撮像位置測定部 4 2 に入力される。

【 0 0 4 7 】

次に、撮像位置測定部 4 2 において位置検出用カメラ 2 4 の撮像範囲の基準位置が測定される (S 1 2) 。位置検出用カメラ 2 4 の撮像範囲は、2 次元配置された撮像素子 7 0 の配置された位置であるので、例えば、2 次元配置された撮像素子 7 0 の中心位置を撮像範囲の基準位置とすることが出来る。基準位置を求めるには、撮像素子 7 0 の認識しやすい他の位置、例えば左下のコーナーの点の位置等を測定し、あらかじめ知られている 2 次元に配置された撮像素子全体の寸法及び位置検出用カメラ 2 4 の倍率に基づいて、撮像素子の中心位置を算出する等の対応付け計算により行うことが出来る。

【 0 0 4 8 】

図 8 において、移動機構 1 4 の移動基準軸を X_0 , Y_0 とし、オフセット測定用カメラ 1 8 の測定基準軸を X_M , Y_M とし、投影された位置検出用カメラ 2 4 の撮像面の撮像基準軸を X_C , Y_C として示した。位置検出用カメラ 2 4 の撮像

面内における撮像素子の配置基準軸 X_D , Y_D は、撮像基準軸を X_C , Y_C と一致しているものとする。ここで、オフセット測定用カメラ 18 の測定基準軸の原点を O_M として、投影された位置検出用カメラ 24 の撮像素子の像 (70) についての配置基準軸の原点を O_C とすれば、 $(O_C - O_M)$ により、測定基準軸 X_M , Y_M についての位置検出用カメラ 24 の基準位置が測定される。測定された位置検出用カメラ 24 の基準位置は、制御ブロック 20 のオフセット算出部 46 に入力される。

【0049】

次に、ボンディングツール 28 を、オフセット測定用カメラ 18 の測定範囲に移動する (S14)。移動機構制御部 54 により移動機構 14 を制御して、移動機構 14 の移動基準軸 Y_0 方向に沿い、公称のオフセット L_0 だけ移動する。ここで公称のオフセット L_0 とは、位置検出用カメラ 24 を基準としたボンディングツール 18 と位置検出用カメラとの間に設けられた公称の距離である。この状態で、オフセット測定用カメラ 18 の撮像面 82 の撮像素子 80 において、ボンディングツールの先端の像 (28) が図 8 に示すように投影される。投影された像は、撮像素子 80 により検出されて、そのデータが制御ブロック 20 のツール位置測定部 44 に入力される。

【0050】

次に、ツール位置測定部 44 において、ボンディングツール 28 のツール位置が測定される (S16)。図 8 において、投影されたボンディングツールの先端の像 (28) の中心点を O_B とすれば、 $(O_B - O_M)$ により、測定基準軸 X_M , Y_M についてのツール位置が測定される。測定されたツール位置は、制御ブロック 20 のオフセット算出部 46 に入力される。

【0051】

上記の S10, S12 の工程と、S14, S16 の工程とは、順序を逆にしてもよい。いずれにせよ、位置検出用カメラ 24 における撮像範囲の基準位置の測定結果と、ツール位置の測定結果がオフセット算出部 46 に入力され、これらに基づき、実際のオフセット L が算出される (S18)。実際のオフセット L は、測定基準軸 X_M , Y_M についての位置検出用カメラ 24 の基準位置 $(O_C - O_M)$

) と、ツール位置 ($O_B - O_M$) と、公称のオフセット L_0 (移動距離) を、移動基準軸 X_0 , Y_0 を基準とした値に変換することで算出できる。

【0052】

例えば、いま移動基準軸 X_0 , Y_0 と配置基準軸 X_D , Y_D 、測定基準軸 X_M , Y_M とがすべて一致しているとし、位置検出用カメラ 24 の倍率が 1 倍、オフセット測定用カメラ 18 の倍率も 1 倍という最も簡単な場合について説明する。この場合において全ての座標系が一致しているので、($O_C - O_M$)、($O_B - O_M$)、 L_0 をベクトルとすれば、ベクトルで示されるオフセット L は、 $L_0 + (O_B - O_M)$ で与えられる。これから、オフセット補正 (S_{20}) は、 $L - L_0 = (O_B - O_M)$ で与えられる。

【0053】

実際には、($O_C - O_M$) については、測定基準軸 X_M , Y_M に対する撮像基準軸 X_C , Y_C の傾き、撮像基準軸 X_C , Y_C に対する配置基準軸 X_D , Y_D の傾き、位置検出用カメラ 24 の倍率、オフセット測定用カメラ 18 の倍率の補正が必要で、($O_B - O_M$) については、移動基準軸 X_0 , Y_0 に対する測定基準軸 X_M , Y_M の傾き、オフセット測定用カメラ 18 の倍率の補正が必要である。これら各基準軸間の傾きの算出、倍率の算出については後述する。

【0054】

図 9 は、別の実施の形態におけるオフセット測定用カメラ 18 により位置検出用カメラ 25 の撮像範囲の基準位置を検出する様子を光学経路により説明する図である。図において、位置検出用カメラ 25 は、測定用基準部材 90 とハーフミラー 92 とを内蔵している。測定用基準部材 90 は、位置検出用カメラ 25 の撮像面 72 内における撮像範囲の基準位置、例えば撮像素子 70 の中心位置に関連付けられた位置で、かつ位置検出用カメラ 25 の撮像面 72 内と異なる部材設置位置に設けられる。例えば、撮像素子 70 からハーフミラー 92 までの光路長が、測定用基準部材 90 からハーフミラー 92 までの光路長と等しくなる位置に部材設置位置が設定される。そして、ハーフミラー 92 により、部材設置位置に置かれた測定用基準部材 90 の像が、光路 94 を通って、ボンディング作業面 60 に向けて投影される。

【0055】

上記のように、オフセット測定用カメラ18の光学レンズ84による光学経路は、像面を撮像面82に、物体面をボンディング作業面に有するように設定されるので、ボンディング作業面60に投影された測定用基準部材の像は、光学レンズ84による光路96を通して、撮像素子80の上に投影される。

【0056】

図10は、オフセット測定用カメラ18の撮像面82内における撮像素子80において、測定用基準部材の像(90)が投影される様子を示す図である。投影された測定用基準部材の像(90)は、制御ブロック20の撮像位置測定部42に入力され、測定用基準部材90と、撮像素子の中心位置との対応関係に基づいて、位置検出用カメラ24の撮像範囲の基準位置に換算される。

【0057】

このようにして、例えば、位置検出用カメラの撮像面内の像が不定形等で、図3、図4で説明した方法では位置検出用カメラの撮像範囲の基準位置が正確に測定しがたい場合でも、測定用基準部材の像を検出することで、位置検出用カメラの撮像範囲の基準位置を正確に測定することができる。

【0058】

オフセット測定用カメラ18の実際の倍率は、以下のようにして測定される。まず、ボンディングツール28を、オフセット測定用カメラ18の測定範囲に移動する。この工程は図7におけるS14と同様の手順で行うことができる。この状態で、オフセット測定用カメラ18の撮像面82の撮像素子80において、ボンディングツールの先端の像(28)が図8に示すように投影される。そこで、移動機構14によりボンディングツール28をさらに所定距離移動させる。この所定距離を d_0 とする。その移動に対応するオフセット測定用カメラ18の撮像素子80上におけるボンディングツールの像(28)の移動量 d_1 を測定する。これらの値は、制御ブロック20の第1倍率算出部48に入力される。第1倍率算出部48においては、 $n_1 = d_1 / d_0$ を算出して、これをオフセット測定用カメラ18の倍率とし、オフセット算出部46等の計算のために提供する。

【0059】

位置検出用カメラ 24 の実際の倍率は、以下のようにして測定される。まず、位置検出用カメラ 24 を、オフセット測定用カメラ 18 の測定範囲に移動する。この工程は図 7 における S 10 と同様の手順で行うことが出来る。この状態で、オフセット測定用カメラ 18 の撮像面 82 の撮像素子 80 において、位置検出用カメラ 24 の撮像面 72 内の撮像素子の像 (70) が図 8 に示すように投影される。撮像素子の像 (70) の寸法、例えば縦の寸法 c_1 をオフセット測定用カメラ 18 により測定する。2次元配置された撮像素子 70 の縦の実寸法 c_0 はあらかじめわかっており、また、オフセット測定用カメラ 18 の倍率 n_1 も上記のように算出されている。これらの値は、制御ブロック 20 の第 2 倍率算出部 49 に入力される。第 2 倍率算出部 49 においては、 $n_2 = (c_0 * n_1) / c_1$ を算出して、これを位置検出用カメラ 24 の倍率とし、オフセット算出部 46 等の計算のために提供する。

【0060】

また、図 9 で説明した測定用基準部材 90 を用いて、位置検出用カメラ 24 の実際の倍率を測定することもできる。この場合は、まず、位置検出用カメラ 24 を、オフセット測定用カメラ 18 の測定範囲に移動する。この工程は図 7 における S 10 と同様の手順で行うことが出来る。この状態で、オフセット測定用カメラ 18 の撮像面 82 の撮像素子 80 において、位置検出用カメラ 24 に内蔵される測定用基準部材の像 (90) が図 10 に示すように投影される。測定用基準部材の像 (90) の寸法、例えばその直径の寸法 b_1 をオフセット測定用カメラ 18 により測定する。測定用基準部材 90 の直径の実寸法 b_0 はあらかじめわかっており、また、オフセット測定用カメラ 18 の倍率 n_1 も上記のように算出されている。これらの値は、制御ブロック 20 の第 2 倍率算出部 49 に入力される。第 2 倍率算出部 49 においては、 $n_2 = (b_0 * n_1) / b_1$ を算出して、これを位置検出用カメラ 24 の倍率とし、オフセット算出部 46 等の計算のために提供する。

【0061】

図 11 は、移動基準軸 X_0 , Y_0 と測定基準軸 X_M , Y_M との間の傾きを求める様子を示す図である。まず、ボンディングツール 28 を、オフセット測定用カ

メラ 18 の測定範囲に移動する。この状態で、オフセット測定用カメラ 18 の撮像面 82 の撮像素子 80 において、ボンディングツールの先端の像 (28) が図 11 に示すように投影される。この手順は、図 7 の S14 の工程、あるいは、上記の倍率を求める初めの部分の工程と同じである。次に、移動基準軸の一方の方向、例えば X_0 方向にボンディングツール 28 を移動する。そのときのボンディングツールの先端の像 (28) の移動方向を図において破線で示した。

【0062】

この移動方向の方位を測定基準軸 X_M , Y_M に対して測定し、制御ブロック 20 の第 1 傾き算出部 52 に入力する。第 1 傾き算出部 50 では、移動方位を算出し、移動基準軸 X_0 , Y_0 と測定基準軸 X_M , Y_M との間の傾きを θ_1 として、オフセット算出部 46 等の計算のために提供する。

【0063】

図 12 は、測定基準軸 X_M , Y_M と配置基準軸 X_D , Y_D との間の傾きを求める様子を示す図である。実際には測定基準軸 X_M , Y_M に対する撮像基準軸 X_C , Y_C の傾き、撮像基準軸 X_C , Y_C に対する配置基準軸 X_D , Y_D の傾きがあるが、後者は、あらかじめ知られているので、測定基準軸 X_M , Y_M と配置基準軸 X_D , Y_D との間の傾きを求めることでオフセット算出の計算には足りる。まず、位置検出用カメラ 24 を、オフセット測定用カメラ 18 の測定範囲に移動する。この工程は図 7 における S10 と同様の手順で行うことが出来る。この状態で、オフセット測定用カメラ 18 の撮像面 82 の撮像素子 80 において、位置検出用カメラ 24 の撮像面 72 内の撮像素子の像 (70) が図 12 に示すように投影される。

【0064】

ここで、撮像素子の配置基準軸の傾きを、測定基準軸 X_M , Y_M とに対して測定し、制御ブロック 20 の第 2 傾き算出部 52 に入力する。第 2 傾き算出部 52 では、傾き角を算出し、測定基準軸 X_M , Y_M と配置基準軸 X_D , Y_D との間の傾きを θ_2 として、オフセット算出部 46 等の計算のために提供する。

【0065】

【発明の効果】

本発明に係るオフセット測定機構及びオフセット測定方法によれば、オフセット測定を長期的に安定して行うことが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る実施の形態のオフセット調整機構を備えたボンディング装置のブロック図である。

【図 2】 本発明に係る実施の形態のオフセット調整機構を備えたボンディング装置の部分斜視図で、オフセット測定の様子を概念的に示す図である。

【図 3】 本発明に係る実施の形態において、オフセット測定用カメラにより位置検出用カメラの撮像素子を検出する様子を説明する図である。

【図 4】 本発明に係る実施の形態において、オフセット測定用カメラの撮像素子上に位置検出用カメラの撮像素子の像が投影される様子を示す図である。

【図 5】 本発明に係る実施の形態において、オフセット測定用カメラによりボンディングツールの先端を検出する様子を説明する図である。

【図 6】 本発明に係る実施の形態において、オフセット測定用カメラの撮像素子上にボンディングツールの先端が投影される様子を示す図である。

【図 7】 本発明に係る実施の形態におけるオフセット測定のフローチャートである。

【図 8】 本発明に係る実施の形態のオフセット測定において、オフセット測定用カメラの撮像素子上における像の様子を示す図である。

【図 9】 別の実施の形態におけるオフセット測定用カメラにより位置検出用カメラの撮像範囲の基準位置を検出する様子を説明する図である。

【図 10】 別の実施の形態において、オフセット測定用カメラ撮像素子上に測定用基準部材の像が投影される様子を示す図である。

【図 11】 本発明に係る実施の形態において、移動基準軸と測定基準軸との間の傾きを求める様子を示す図である。

【図 12】 本発明に係る実施の形態において、測定基準軸と配置基準軸との間の傾きを求める様子を示す図である。

【符号の説明】

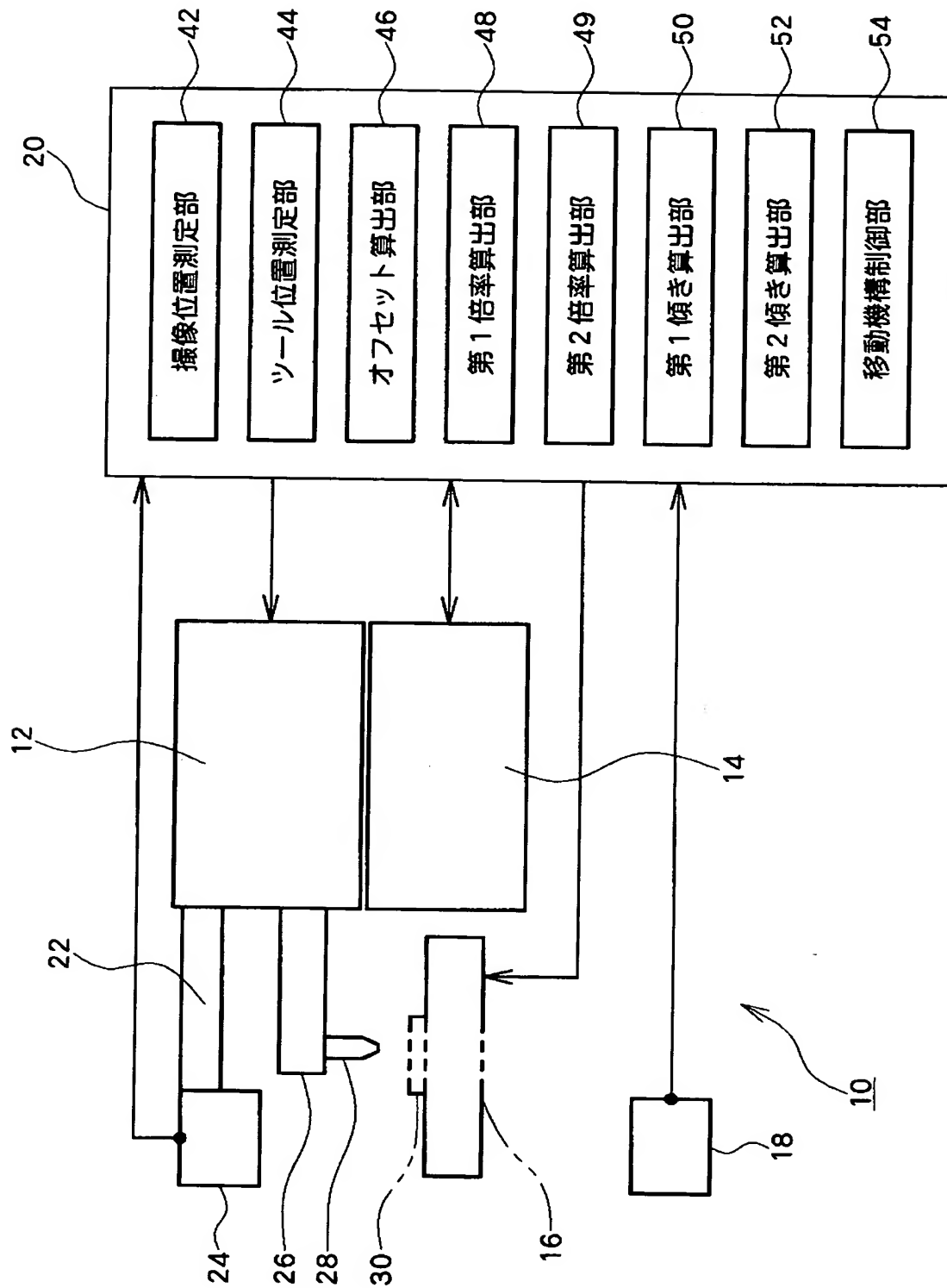
10 ボンディング装置

- 1 2 ボンディングヘッド
- 1 4 移動機構
- 1 8 オフセット測定用カメラ
- 2 0 制御ブロック
- 2 4 位置検出用カメラ
- 2 8 ボンディングツール
- 3 0 被ボンディング部品
- 4 2 撮像位置測定部
- 4 4 ツール位置測定部
- 4 6 オフセット算出部
- 4 8 第 1 倍率算出部
- 4 9 第 2 倍率算出部
- 5 0 第 1 傾き算出部
- 5 2 第 2 傾き算出部
- 5 4 移動機構制御部
- 6 0 ボンディング作業面
- 6 2 オフセット
- 7 0, 8 0 撮像素子
- 7 2, 8 2 撮像面
- 7 4, 8 4 光学レンズ
- 9 0 測定用基準部材
- 9 2 ハーフミラー

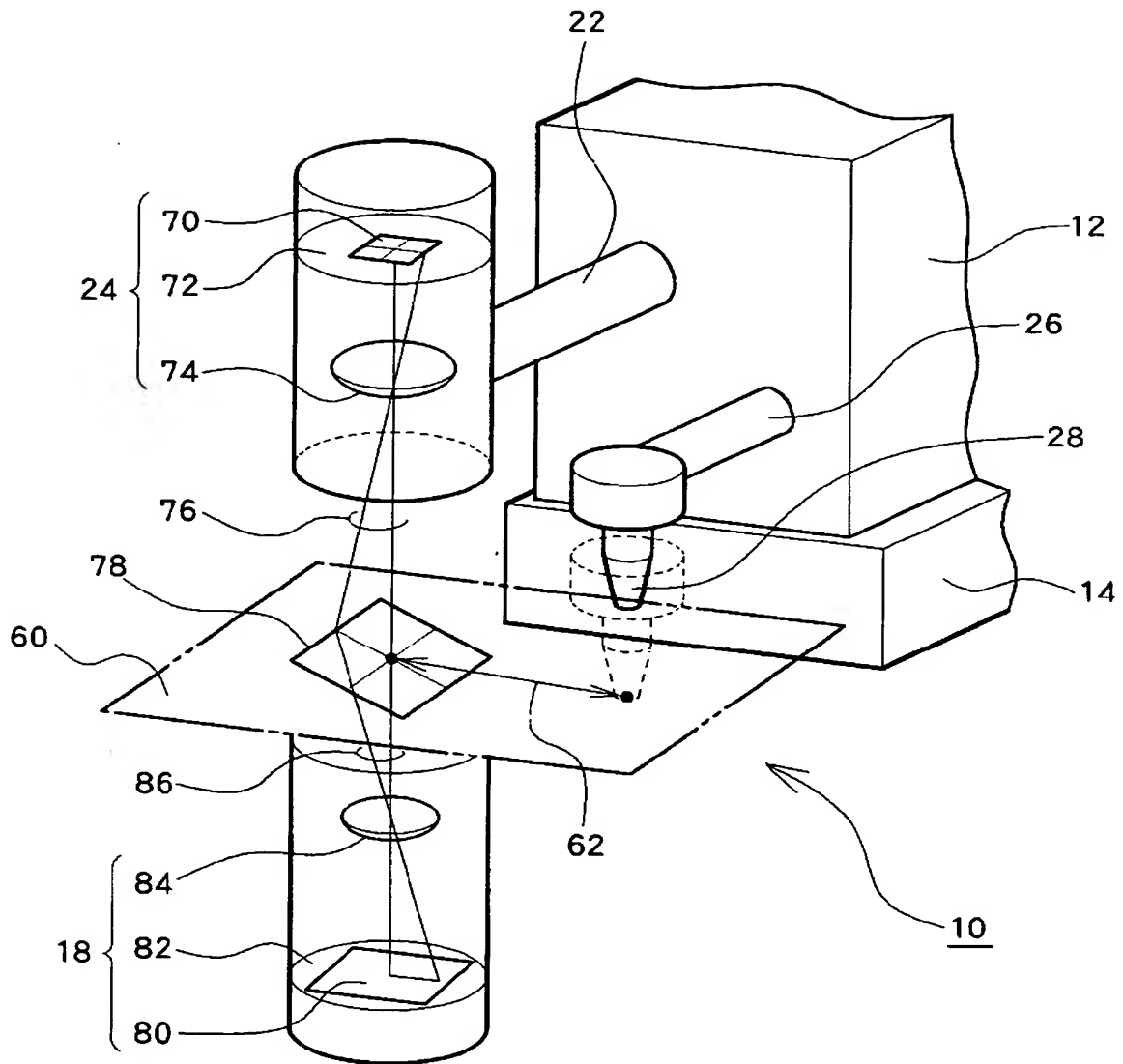
【書類名】

図面

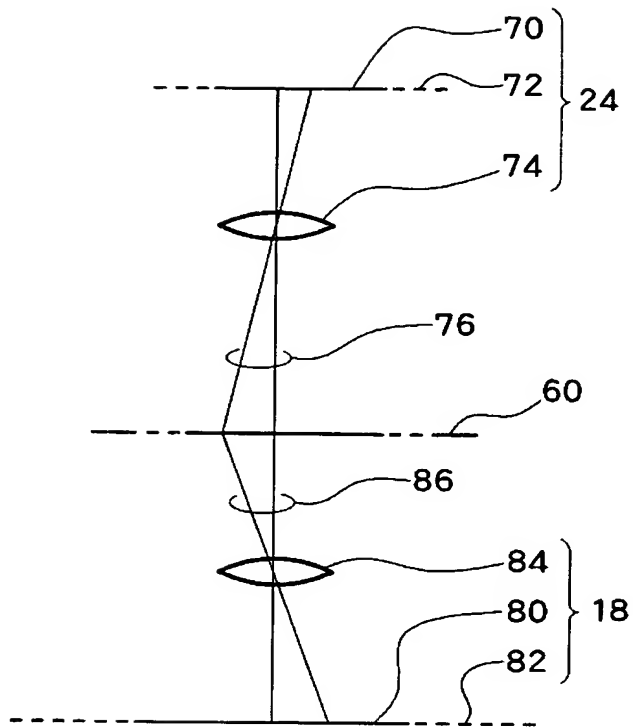
【図 1】



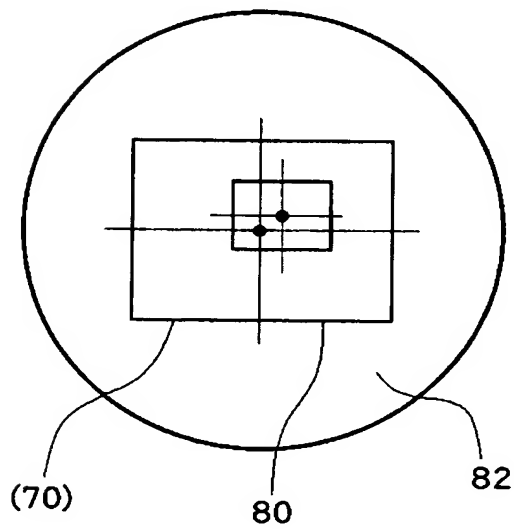
【図 2】



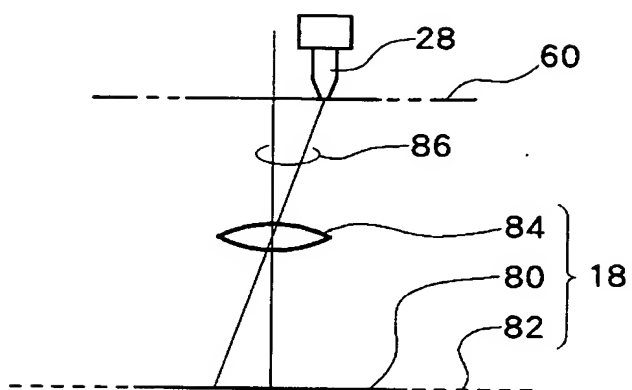
【図 3】



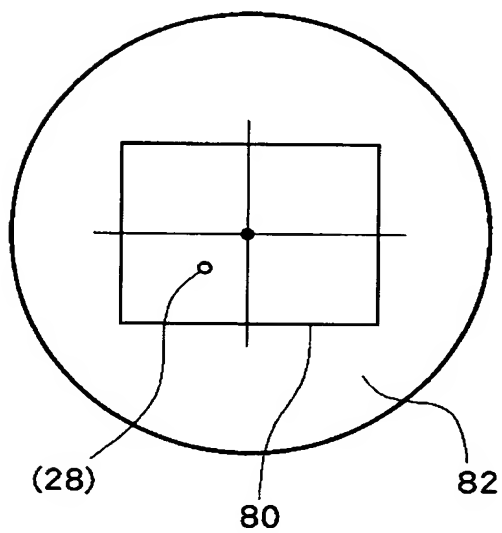
【図 4】



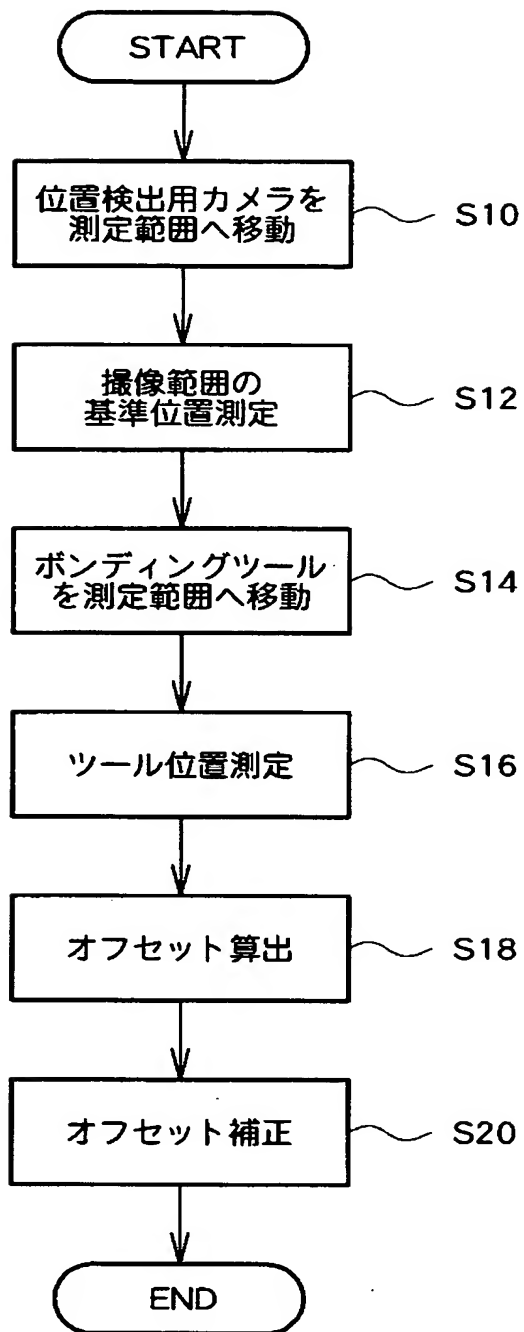
【図 5】



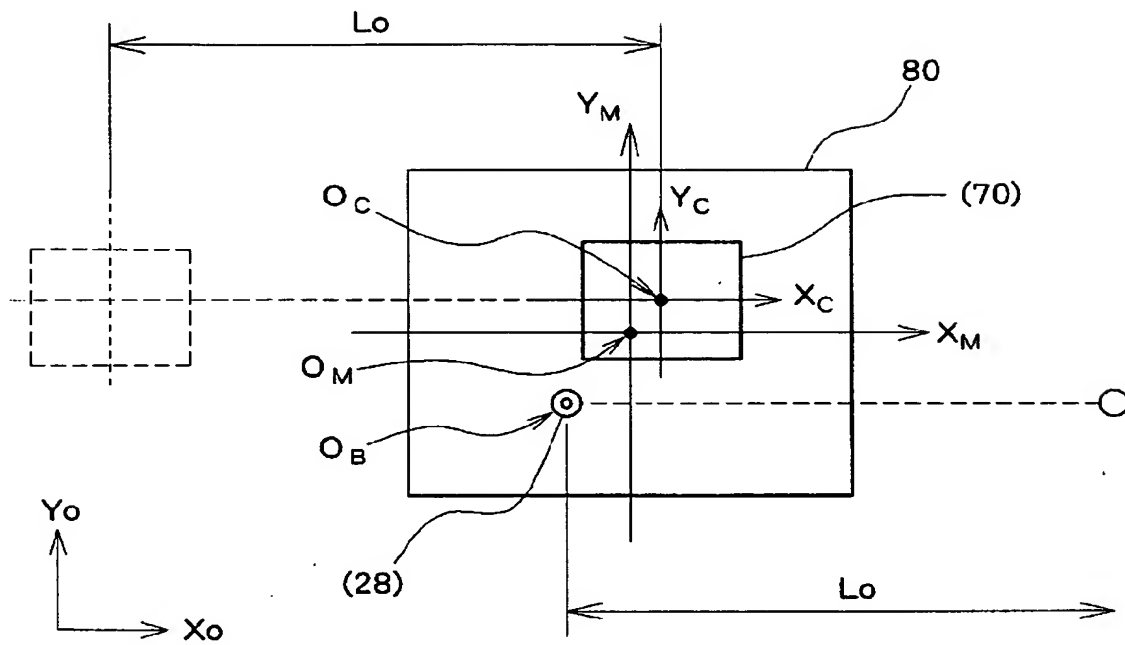
【図 6】



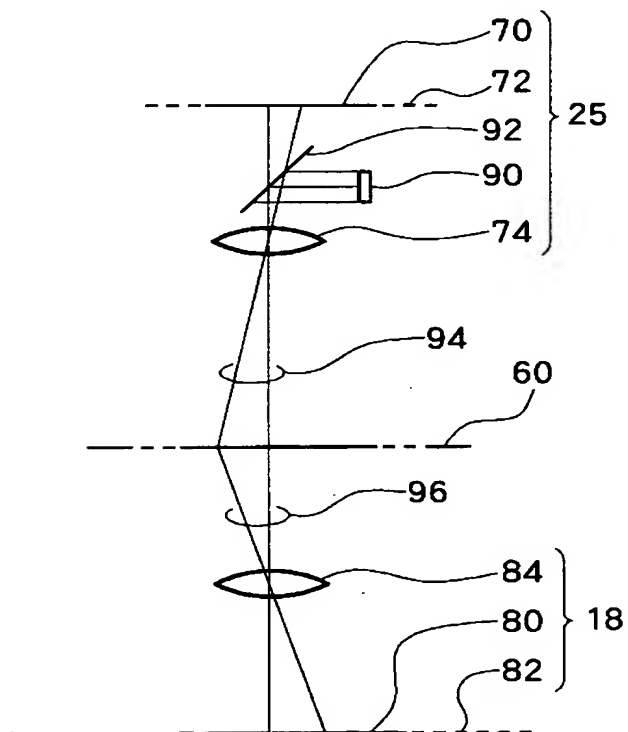
【図 7】



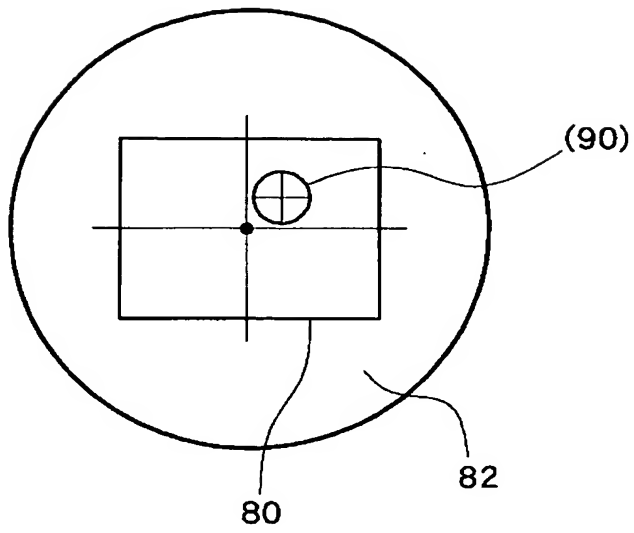
【図 8】



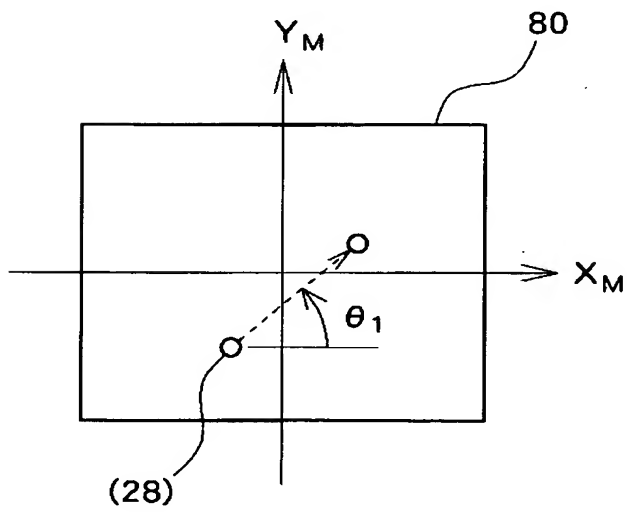
【图 9】



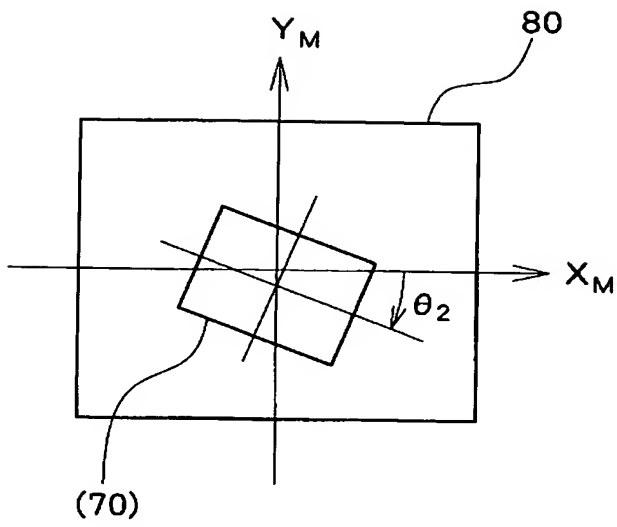
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 オフセット測定機構及びオフセット測定方法において、オフセット測定を長期的に安定して行うことである。

【解決手段】 位置検出用カメラ 2 4 の物体面は、仮想上のボンディング作業面 6 0 の上に設定され、撮像面 7 2 内の撮像素子 7 0 の像 7 8 をボンディング作業面 6 0 上に投影する。また、ボンディングツール 2 8 の先端はボンディング作業面 6 0 に合わされる。オフセット測定用カメラ 1 8 の物体面は、ボンディング作業面 6 0 の上に設定され、ボンディング作業面 6 0 上の像を、オフセット測定用カメラ 1 8 の撮像面 8 2 の撮像素子 8 0 に投影する。撮像素子 8 0 は、投影された位置検出用カメラ 2 4 の撮像素子像またはボンディングツールの先端の像を検出し、それぞれ制御ブロックの撮像位置測定部またはツール位置測定部に出力する。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 2 8 6 2 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 4 6 7 2 2]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都武蔵村山市伊奈平 2 丁目 5 1 番地の 1

氏 名

株式会社新川